

HAUBOLD (GEORG GOTTLIEB)

DE

THERMOMETRO REAVMVRIANO

AMPLISSIMAE

FACVLTATIS PHILOSOPHICAE LIPSIENSIS

CONSENSV

A. D. XXII. MAII A. C. MDCCLXXI.

PRO LOCO

IN EADEM OBTINENDO

DISPVTABIT

GEORGIVS GOTTLIEB HAVBOLDVS

PROF. PHYS. ORD.

RESPONDENTE

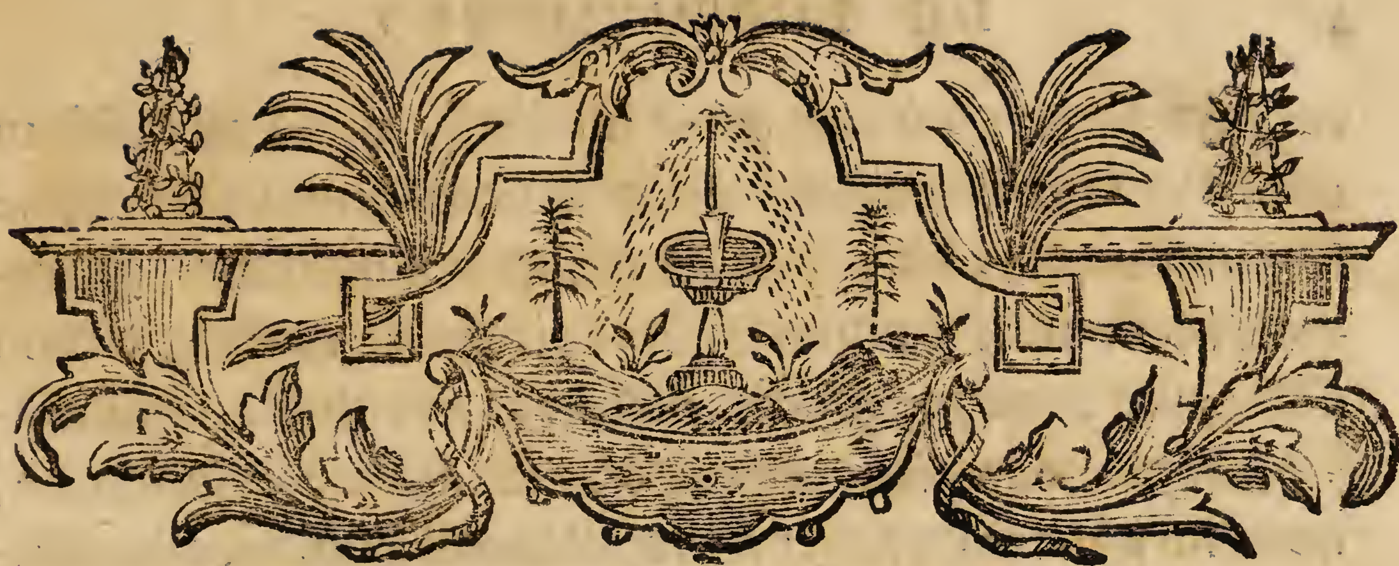
IOANNE SAMVEL GEHLER

GORLICIO-LVSATO

PHILOS. ET IVR. CVLT.

LIPSIAE

EX OFFICINA LOEPERIA.



§. I.



Inter varias Organorum ſpecies, quibus frigoris et caloris viciſſitudines in Atmoſphaera corporibusque ei ſubiectis obuenientes, metiri ſolemus, prae ceteris clarum eſt, quod REAVMVRIVS, Vir de phyſica doctrina cum tentaminibus tum ſcriptis egregiis inſigniter meritus, anno huius ſeculi trigeſimo cum erudito orbe communicauit inſtrumentum, cuius etiam vberrimam dedit in Pariſienſis Scientiarum Academiae Commentariis deſcriptionem. A) Quanto enim applauſu exceptum

A) *Hiſtoire de l' Academie Royale des Sciences*, *Année* 1730. pag. 8. Edit. de Paris: *Sur une nouvelle Conſtruction du Thermomètre, et Memoires de la même Année*, pag. 452. ſeqq. ipſa exhibetur REAVMVRII ſuper hoc argumento commentatio, ſub titulo: *Regles pour conſtruire des Thermomètres, dont les degrés ſoient comparables, et qui donnent des Idées d' un chaud ou d' un froid, qui puiſſent étre rapportés à des meſures connuës, par Mr. de Reaumur*, cuius ſecundam partem dedit anno ſequenti quae inſcri-

ceptum fuerit, ex eo potuit intelligi, quod non ſolum in Gallia Germaniaque, ſed in ceteris quoque Europae regionibus eius vſus frequentiſſimus inualuerit; quamquam iam tum temporis in Britannia et Belgio non defuerunt, neque hodie deſunt, viri docti, qui diligentiſſimo examine inſtituto, ſe reperiſſe nonnulla, quae iure meritoque in eo reprehendi poſſent, ſibi aliisque perſuadere conati ſint. B) Quae cum ita ſe habeant,

inſcribitur: *Second Memoire ſur la Conſtruction des Thermomètres etc. V. Memoires de l' Année 1731.* pag. 250. ſeqq. *Edit. de Paris.* 4.

B) Quod inprimis fecit GEORGE MARTINE in doctiſſimo libro, cui titulus eſt: *Eſſays medical and philoſophical, Lond. 1740. 8.* vbi inter alia, de quibus infra ſermo erit, ita loquitur pag. 200. *I am afraid theſe Thermometers (of Reaumur) are conſtructed on principles, that will by no means be found ſo accurate, as were to be wiſhed and expected in ſuch a Caſe.* Et Vir phyſicae doctrinae, quae experimentis nititur, peritiſſimus, DESAGVLIERS, licet Reaumurianum hoc inuentum dignis celebret laudibus, cenſurae tamen acutiſſimi MARTINE accedit, et hoc inſuper culpat, quod Thermometrum nouum globo, et non potius cylindro inſtruxerit, qui magis ipſi aptus videtur ad ſubitaneas atmoſphaerici caloris variationes indicandas. *Vid.* A COVRSE *of Experimental Philoſophy by* I. T. DESAGVLIERS, *Vol. II. pag. 292. 293. Lond. 1744. 4.* Celeberr. PETRVS VAN MVSSCHENBROEK in gallica verſione Libri ſui, *Eſſai de Phyſique, Tom. I. pag. 457. Leid. 1751.* fatetur, Reaumurium nondum omnia vitia, quibus Florentina inſtrumenta laborabant, in ſuo correxiſſe, quod pluribus deinde in nouiſſima editione *Introductionis ad Philoſophiam naturalem, Lugd. Bat. 1762. 4. Tom. II. pag. 631.* repetiit varias diſſenſus addens rationes ſatis graues, quas vt in gallica verſione citata inueniuntur, recenſent Philoſophi Galli, *dans l' Encyclopedie,*

beant, res mihi, quem diuturnus huius machinae vſus veram eius indolem ſatis, vt credo, edocuit, vlteriori, et quae ſine partium ſtudio ſuſcipiatur, diſquiſitione digna viſa eſt, praeſertim cum non ſolum in voluminibus, quae ſingulis annis Lutetiae Pariſiorum a celeberrima Academia eduntur, ſed et in aliis libris, qui has materias tractant, ingens obſeruationum, ope huius inſtrumenti inſtitutarum, numerus reperiatur; vt quid tandem de iis iudicandum, quodque pretium ſtatuendum ſit, veritatis amore ducti, diſpiciamus. C)

§. II.

die, ou Dictionnaire des Sciences, des Arts et des Metiers, par une Societé des Gens de Lettres etc. Tome XVI. pag. 272. nihil in medium afferentes: *Voilà les Obiections de Mr. Muſſchenbroek contre ce Thermomètre, que nous nous contentons ſimplement de rapporter, ſans nous en rendre garans, et ſans pretendre rien ôter à Mr. de Reaumur de l'utilité de ſa decouverte, Edit. de Paris 1751. Fol.* In Relationibus Goettingenſibus Anni 1768. germanico idiomate exaratis, pag. 84. recte monetur, non vero eſſe ſimile gradum ſummae hiemis 1709, vt et illius 1740, Thermometro Reaumuriano notatum, verum aëris eorum annorum ſtatum ratione vehementiae frigoris repraeſentare, cum longe maius ſine dubio Pariſiis quoque fuerit; hocque occaſionem ſuppeditare de accuratione illius Machinae nonnihil ſubdubitandi.

C) Ipſe MARTINE ingenue hoc fatetur his verbis: *As many very curious and uſeful Obſervations have been made with his (Reaumur's) weatherglaſſes, it will be of ſingular uſe to find out the correſpondence of his Scale with that of Fahrenheit.* Vid. lib. cit. pag. 224.

§. II.

Ac negari ſane non poteſt, virum excellentis ingenii iudiciique magna cum cura et diligentia operam dediſſe, vt Thermoſcopia, quae a Philoſophis Academiae Leopoldinae Florentinis circa medium Seculi XVII. inuenta fuerant, emendaret, eorum naeuos, qui multi erant, euitando corrigendoque omnes. D) Nam vt de eo nihil dicam, Reaumurium liquorem ſpirituoſum aëre purgare, ex machina ipſa ignis vi aërem omnem expellere; imprimis ſumma induſtria in proportionem capacitatis ſphaerae et tubi inquirit, et vnumquemque gradum in ſcala, certa menſura, ratione totius voluminis habita, operoſe determinat. Quae etiam cauſſa eſt, cur vini ſpiritum omni alii liquido, maxime vero hydrargyro in conſtruenda ſua machina praeferret, hac, vt coniicio, motus ratione, quia ponderoſum hoc fluidum, non tam commode quam ſpiritus, vaſculis excipi menſurarique poteſt. Conſiderabat igitur proportionem globi ad tubum vt 10 ad 1, et quosuis ſcalae gradus partes quingenteſimas, aut etiam milleſimas totius voluminis ad punctum congelationis depreſſi ſtatuebat, vt ſic totius liquoris condenſationes et dilatationes ex ſcalae gradibus cognoſcere integrum ipſi eſſet. E) Huic deinde ſcalae,

D) Vid. *Hiſtoire de l'Academie des Sciences, Année 1730. pag. 11. Edit. de Paris 4.*

E) De vniuerſo hoc negotio ipſum Reaumurium fuſius diſputantem legere poteſt, cui volupe eſt, *Memoires de l'Acad. 1730. pag.*

ſcalae, quod praecipuum omnino erat, duos terminos, quos fixos conſtantesque credebat, conſtituebat, inſtrumentum primo glaciei arte factae immergens, punctum ad quod ſubſiſtebat fluidum, *congelationis terminum* appellando; F) aquae deinde feruefcentis ope, quae machinae globum vndique vrgebat, ſpiritus altiora petens ibidemque haerens, alterum ipſi pun-

pag. 460. ſeqq. In compendio vero, ſed eleganter, pro more ſuo, rem omnem tradit b. WINKLERVS Academiae noſtrae cum viueret, inſigne ornamentum, in *Elementis Phyſices germanico idiomate conſcriptis pag. 149. ſeqq. L. 1754. 8.*

F) Celeberr. MARTINE hoc minime placet, qui lib. cit. pag. 200. ſeq. ita ait: *Mr. de Reaumur determines his freezing point not from thawing ſnow or ice, but from an artificial congelation of Water in warm Weather. And as he uſes very large bulbs for his glaſſes, it may be 3 or 4 inches in diameter. I am apt to think, that before the due temperature of the ſurrounding ice can be thoroughly propagated to the whole contained ſpirit, it will be quite melted down again; and ſo the freezing point marked much heigher than what it ſhould be.* Et in nota b. pag. 201. *From collating ſome obſervations together I reckon Mr. de Reaumur's mark of freezing Water, inſtead of coinciding with Fahrenheit's gr. 32, as it ſhould do, to correſpond with gr. 34. or a little above it.* Quod quidem in thermometris, quae paulo poſt inuentionis tempus conſtructa fuerunt, ita ſe habuiſſe credo, ſed deinde hoc punctum accurate annotatum fuiſſe, ego, cui multa cum cura elaborata explorare licuit, aſſerere poſſum. Et NOLLETIVS nouiſſime id fatetur: *Mr. de Reaumur a choiſi le degré de froid, par lequel l'eau commune commence à ſe géler, comme un point fixe. Nous avons reconnu depuis, lui et moi, qu'il etoit plus commode et plus ſûr, de prendre ce degré dans de la glace pilée, qui commence à ſe fondre. V. l' Art des Experiences etc. par Nollet, Tom. III. pag. 146. Edit. de Paris, 1770. 8.*

punctum, *ebullientis* ſcilicet *atque*, indicabat, G) quo facto Reaumurio perſuaſum erat, fluidum in Thermometro contentum aequalem cum aqua caloris gradum concepiſſe, quod tamen, vt mox dicemus, ſecus eſt. Vniverſum interuallum octoginta gradibus diſtinguebat, quibus rite peractis, plura Thermometra eadem encheireſi et ſecundum easdem regulas conſtructa, pro concordantibus per omnes gradus aſſerebat, deque eorum varia et inſigni vtilitate in explorandis naturae phaenomenis minime dubitabat. H)

§. III.

Sed in eo non optime, neque ſibi, neque ſcientiae, quae alias plurimum ipſi debet, conſuluiſſe videtur Reaumurius, quod pro inſtrumento ſuo rite conficiendo liquorem elegit, partibus, vt loqui ſolent, heterogeneis conſtantem, eoque ipſo variis mutationibus obnoxium. Vir perſpicaciſſimus quidem in id ſedulo

G) MARTINE lib. cit. pag. 200. in ea ſententia eſſe videtur, ac ſi in his terminis conſtituendis Reaumurius Neutonum ſolummodo imitatus fuiſſet, qui Thermometrum a ſe inuentum, et oleo lini repletum his finibus incluſerat. Vid. *The Abrigdment of the Philoſophical Tranſactions by* LOWTHORP *and* MOTTE, *Vol. V. pag. 3.* Hoc autem vero mihi non videtur ſimile, quoniam ex ſcriptis Reaumurii ſatis conſtat, ipſum non multum temporis, ſi vllum vnquam, libris, qui in Anglia prodierant, legendis impendiſſe.

H) *Il eſt aiſé de voir combien de ces Comparaiſons exactes il nâitroit des Connoiſſances; et l'on peut même aſſûrer, qu'il en nâitroit d'imprevuës. Vid. Hiſtoire de l'Academie des Sciences, Année 1730. pag. 10.*

dulo operam dabat, vt non quoduis fluidum, ſed tale tantum, cuius ipſi vires ſatis cognitae perſpectaeque eſſent, et quae omni tempore ad certas regulas explorari poſſent, adhiberet. I) Interim tamen illud quod praecipuam eius partem conſtituit, oleum aethereum, natura ſua fugaciſſimum, imminutionem quandam, et quidem ſucceſſiuam pati, quotusquisque eſt, qui ignorat? Ergo non conſtans omni tempore vigor in priſtinam ſeſe reſtituendi amplitudinem, et non eadem per ſimilem aëris temperiem, quae prius, in tubo altitudo. K) Accedebat, quod hoc ipſum fluidum

I) Multus ſane eſt REAVMVRIVS in determinando gradu dilatationis vel expanſionis. Regula, quam experientia ipſi ſuppeditauit, haec eſt: Si volumen Spiritus vini congelatione aquae condenſati aequale eſt mille partibus, illud ipſum volumen in aqua ebulliente continere debet eiusmodi partes mille et octoginta. Inde ratio apparet, cur ſcalae ſui Thermometri octoginta partes aſſignauerit.

K) Conſentit MVSSCHENBROEKIVS inquiens lib. cit. pag. 453. *L'Eſprit de Vin perd beaucoup à la longue de la vertu elaſtique, et il ſe dilate moins lorſqu'il eſt vieux, que quand il eſt encore tout nouveau. C'eſt Mr.* HALLEY, *qui a fait cette Remarque, et cela eſt effectivement vrai, comme je l'ai obſervé, moi-même à l'aide de vieux Thermomètres.* Quae de HALLEIO refert, inueniuntur in *The Abrigdment of the Philoſophical Transactions by* LOWTHORP *Vol. II. pag. 35.* vbi Vir perſpicaciſſimus ita loquitur. *The great Dilatation of the Spirit of Wine makes it a Liquor ſufficiently adapted to our purpoſe, were it not for the Evaporation thereof, and for the Difference in Goodneſs of the Spirit, and for that in Length of Time it becomes as it were effete, and loſes gradually a Part of the expanſive Power.* Propria experientia ſaepius me id ipſum edocuit. Sed in alia omnia

dum fortaſſe magno frigoris gradui menſurando par non eſſet futurum, ſed ei potius cederet in glaciem ipſum abiens; quod experientia deinde ſatis comprobauit. L) Imo propter ſummam ſubtilitatem et volatilita-

omnia abit NOLLETIVS *lib. cit. Tom. III. pag. 186. Quelques Auteurs pour faire valoir d' avantage les Thermomètres de Mercure, ont dit, que l' Eſprit de Vin, par ſucceſſion de temps perdoit une partie de ſa dilatabilité; je puis repondre, que cet effet n'a pas lieu au bout de 35 ans, car je garde avec ſoin un grand Thermomètre, que j' ai conſtruit avec de Mr. Reaumur en 1732; et que je remets de temps en temps à l' epreuve de la glace, la liqueur revient toujours au terme de la Congelation.* Hoc aſſerto NOLLETIVS forſitan amicitiae, quae ipſi cum Reaumurio magna fuit, paululum plus dedit, quam experientiae, quae alias tanti ab eo fit, et forte etiam annulus, quo tubulum cingere, et congelationis punctum notare ſolent, caſu loco motus, ac in alium translatus fuit. Certe punctum congelationis 1735. iuuentum, ob tunc temporis adhibitam glaciem artificialem, non vnum idemque eſſe poteſt cum eo, quod NOLLETIVS 1770, ſimpliciori modo et recto, quaeſiuit.

L) MAVPERTVISIVS in libro cui titulum fecit: *La Figure de la Terre, pag. 58. Edit. de Paris 1738.* ita rem narrat: *Le froid fût ſi grand dans le mois de Janvier (1737) que nos Thermomètres de Mercure de la Conſtruction de Mr. de Reaumur, ces Thermomètres qu' on fut ſurpris de voir deſcendre à 14 deg. au deſſous de la Congelation, à Paris dans les plus grands froids du grand Hiver de 1709 deſcendirent alors à 37 deg. et ceux d' Eſprit de Vin gelérent.* Cui gemina refert itineris comes OVTHIERIVS in *Journal d' un Voyage au Nord en 1736 et 1737. pag. 223. Edit. d' Hollande 8. Le Soir du 6 Janv. le Thermomètre de Mercure etoit à 37 gr. pendant que celui d' Eſprit de vin n' etoit qu' à 29 gr. et ce dernier etoit gelé le Lundi matin, et avoit remonté à la temperature des Caves de l' Obſervatoire. Mr. de Maupertuis l' a porté en cet Etat dans ſa chambre, dans le premier inſtant,*

tilitatem, non tantam, quantam aqua ebulliens caloris vehementiam perferre poterat, ideoque citius quam illa, ad ſummum, quem attingere poterat locum, debebat peruenire, quod res ipſa quoque deinde declarauit ſatis. M) Sic igitur inter exiguos admodum fines omne illud ſpatium, quod percurrit, comprehenditur, ad non

inſtant, qu' il a degelé, il a beaucoup deſcendu, et enſuite il a remonté à la temperature de la Chambre.

M) Hoc inprimis cel. MARTINE vrget contra Reaumurium his rationibus vſus lib. cit. pag. 202. 203. *But if we cannot truſt to Mr. Reaumur's point of congelation, what ſhall we ſay of his other fixed term, to wit, the heat of boiling Water? This I humbly think, is under his management ſtill more vague and incertain. As Water, were it ſurrounded by melted tin, though it would boil and foam and ſuffer very great agitation, is yet incapable of being warmed beyond its ordinary great boiling heat, and continues always much colder than melted tin; juſt ſo, as I experienced upon trial, Spirit of Wine, though immerged in boiling Water, can never acquire near ſuch a heat, but keeps always a good deal under it, though bubbling and foaming and tolled to a very great Degree. The Spirit then in the Thermometer is abſolutely incapable of ſuch a great heat as Mr. de R. aſcribed to it, and that not by a ſmall or trifling difference. I find highly rectified Spirit of Wine cannot be heated beyond gr. 175, or ſo in Fahrenheit's Th. while boiling Water raiſeth the quickſilver 37 degrees higher: and common brandy was able to conceive a heat no greater, than about gr. 190.* et pag. 204. *I ſuppoſe his ſtandard ſpirit could take on a heat of about gr. 180. leſs by 32 deg. than what he reckoned.* Et quae NOLLETIVS ad haec excuſanda adfert, nihil ad rem faciunt: *Le Mercure dans les matières fort chaudes devancera l'eſprit de vin de pluſieurs degrés; de ſorte qu'en ſ' accordant bien avec les petits Thermomètres à eſprit de Vin juſqu'au 40 ou 45 degrés* (neque hoc experientiae conſentaneum eſt) *l'eau bouillante le fera monter à 85 ou 86 au lieu de 80. V. Art des*

 Exper,

non multas ſane frigoris et caloris viciſſitudines denotandas ſeſe extendens. N)

§. IV.

Magnis igitur multisque incommodis nouum hoc inſtrumentum premebatur, quibus tollendis non facile erat remedium inuenire. Sed noua et non negligenda

Exper. Tom. III. pag. 180. Culpa non in mercurio, ſed in ipſo liquore ſpirituoſo latet, qui eo caloris gradu rite aſſumto, ob naturam ſuam, altius non adſcendit.

N) Qui enim illud ad maioris caloris gradus inquirendos adhibere voluerunt, fruſtra fuiſſe patet. TILLETIVS et DV HAMEL in tentaminibus circa caloris gradus inſtituendis, quibus homines ferendis pares eſſe poſſent, occupati, vſi ſunt Thermometro Reaumuriano ſpirituoſo, quod in furnum calidum conditum ad 120, 130, imo ad 140 gradus Reaumurianos adſcendit. Sed ipſe TILLETIVS, vbi haec narrat, ſimul innuit machinae eo in negotio non admodum eſſe fidendum, cum inter Thermometrum R. mercurio onuſtum et aliud ſpiritu repletum differentia 14 aut 15 gradum interceſſerit. Sed ipſa illa tentamina thermometris ſpirituoſis inſtituta, multum dubitationis relinquunt iis, quibus tales machinae cognitae ſunt, et ipſa viri cordati narratio ita comparata eſt, vt peritis minime ſatisfaciat. Interim tamen haec experimenta notatu digniſſima ſunt, quoniam in his caloris vehementia duplo maior erat illa, cui celeberr. BOERHAVIVS animalia in camera, qua panes ſaccharini conici exſiccantur ad 146 gr. *Fahrenheitianos* calefacta, exponebat, quaeque poſt breue temporis ſpatium ibi peribant, cum foeminae furni feruori aſſuetae tantum aeſtum et ad plura temporis minuta ſine noxa perferrent, cuius rei valde probabiles TILLETIVS dat cauſſas, et quaedam ſimul affert, quae BOERHAVIANA tentamina illuſtrare videntur. BOERHAVII *Elem. Chem. Tom. I. pag. 236. ſeqq. Edit Lipſ. 1732.* 8. et *Memoires de l'Acad. des Scienc. Année 1764. pag 201. ſeqq. Edit. de Paris 4.*

da fluidi, quod continebat, proprietas ſe manifeſtabat, vi cuius minime pari aut aequabili paſſu ab imo ad ſummum usque terminum gradiebatur. Mox enim lentius, citius mox incedebat, gradusque intermedios, quod conſequens erat, non ea, qua debebat, accuratione notabat. Ad oculum hoc vnicuique patebat hoc inſtrumentum cum elaboratiſſimo alio, ſed fluido magis ſtabili, mercurio ſcilicet onerato, comparanti. Idem enim frigoris vel caloris gradus, cui haec organa exponebantur, non ad eosdem terminos in adſcenſu et deſcenſu liquores hos diuerſae denſitatis vel attollebat vel deprimebat. Quod magis in iis gradibus apparebat, quorum ab vtraque puncti glacialis parte magna erat diſtantia, ita vt difficillimum videretur, noua hac Machina verum aëris corporumque calorem aeſtimare velle. O)

§. V.

O) Hoc affirmari poſſe videtur, omnes inſignis caloris gradus in hoc noſtro inſtrumento iuſto maiores eſſe, vehementiamque aeſtus reipſa tantam non fuiſſe, quantam indicat, quamque certe thermometra Fahrenheitiana, ſi iis ipſis in locis vna fuiſſent, non monſtraſſent, et vice contraria, nunquam magnum frigoris gradum ita accurate, quam mercuriale inſtrumentum oſtendere, ſed a deſcenſu refugere, et calore inſito ſeſe quaſi adhuc nutrire. Vltimum hoc cel. MARTINE bene animaduertit, ita mentem ſuam explicans. *And though it keeps fluid in pretty ſtrong colds, yet it would ſeem from ſome experiments, that it does not condenſe very regularly in them* lib. cit. pag. 204. Et obſeruata OVTHIERII nos hac de re amplius dubitare non ſinunt, qui diſcrepantiam vtriusque thermometri, mercurialis ſcilicet et ſpirituoſi, frigori ſummo expoſiti diligenter annotauit, lib. cit. pag. 204. *Le 3. Dec. 1736.*

§. V.

Celeberr. Virum nimis magnos globos trium nempe digitorum et maioris adhuc diametri optimis ſuis inſtrumentis adaptaſſe, nonnulli phyſicarum rerum indagatores, inter quos MARTINE princeps eſt, non ſine cauſſa aegre tulerunt. Multum enim temporis ſpatium requiritur, vt tanta liquoris copia aequalem cum ambiente aëre frigoris vel caloris gradum ſuſcipiat, nec quarta horae pars, vt Reaumurius arbitratur, ad hoc efficiendum ſufficit, ſed nonnunquam tres, quatuor aut plures horae requiruntur. Si vero aëris temperies, vt fit ſaepius, ſubito mutetur, huius mutationis indicia nonniſi poſt longum interuallum inſtrumentum edet, et ſi haec variatio paucorum tantum graduum et breuiſſimi temporis fuerit, aëre mox iterum ad priſtinum ſtatum redeunte, hoc in caſu, mutatio admodum parua, aut nulla etiam, vera certe nunquam obſeruabitur. Ac licet tanta haec globi capacitas apta ſit ad materiae, quam continet quantitatem accuratius determinandam et menſurandam, ipſa tamen

1736 le Thermomètre à eſprit de Vin etoit à 18 degré et celui de Mercure à 22 deg. au deſſous de o. Et pag. 222. le 2 Janv. 1737. le Thermomètre de Mercure etoit à 28, et celui d' eſprit de Vin à 25, quod iterum obſeruabat d. 4 Ian. Ac tandem d. 6 Ian. veſpera Thermometrum mercuriale ad 37 gr. haerebat, cum ſpirituoſum 29 gr. tantum attingeret, ib. p. 223. Ego die 19 Ian. 1769 in duobus Thermometris Reaumurianis fere harmonicis Dreſdae obſeruaui, in ſummo frigore liquorem ad 18 gr. infra punctum congelationis deſcendiſſe tantum, vbi Fahrenheitianum 11 gradum infra o oſtendebat, quae differentia ſatis magna eſt.

tamen liquoris copia impedimento eſt, quo minus vel calor, vel frigus, totam breui penetrare poſſit. P) Quid igitur de minoribus Thermometris, ad magna, quae normae inſtar eſſe debent, compoſitis, ſperari poſſit, peritorum ſit iudicium.

§. VI.

Cadebat igitur, quam tam magnifice Phyſici conceperant de adepto per nouum hoc Inſtrumentum certiſſimo modo, obſeruationes in valde diſſitis locis, diverſo anni tempore, diuerſo atmoſphaerae ſtatu, licet cum aliis machinis, ſed ſecundum eadem praecepta cum cura elaboratis, factas conferendi ſpes omnis, et eo magis cadebat, quo maior variatio, comparatione nouorum thermometrorum cum Fahrenheitianis inſtiſtituta, deprehendebatur. Teſtor viros obſeruatores, qui vtrumque inſtrumentum Reaumurianum ſcilicet et Fahrenheitianum ante oculos poſitum habebant,

P) Cel. HENNERT eadem ſentit, V. *Traité des Thermomètres pag. 91. 92. Haye 1758. 8. et* DV HAMEL negare non poteſt, alium eſſe nonnunquam et diuerſum aëris ſtatum ab eo, quem Thermometrum monſtrat, licet, aliis cauſſis tribuere id velit, quae vero tantum effectum producere minime poſſent, niſi vitium in larga ſpiritus quantitate lateret, qui frigus ſubitaneum, non per omnes ſui partes breui admittere ſolet. Ita vir peritiſſimus: *Il eſt bon d' être prevenu, que dans l' Automne, quand il a fait chaud pluſieurs jours de ſuite il gele quoique le Thermomètre placé en dehors et à l' air libre, marque 3 et quelquefois 4 degrés au deſſus de zero; cequi vient de ce que le mur et la boite du Thermomètre ont conſervé une certaine chaleur.* Vid. *Memoires de l' Acad. des Scienc. de Paris Année 1764. pag. 526. Edit. de Paris 4.* Ergo Inſtrumentum multum a vero aberrare poteſt.

bant, vt debita cura et circumſpectione conferrent vnum cum altero. Quanta quaeſo inter obſeruata differentia? Quot fere legimus eiusmodi comparationes reipſa factas, tot inuenimus diſcrepantias, quae non ſemper in minimis conſiſtunt. Q) Nec mirum. Deprehenduntur enim thermometra, licet ſecundum normam Reaumurianam et Pariſiis et alibi conſtructa, non optime ſemper concordare, ideo ſcilicet, quia fieri non poteſt, vt vnum fluidum ſpirituoſum altero non ſit aut paullo generoſius, aut tardius; vnum vetuſtate labem contraxerit, de qua iam ſumus locuti, cuius alterum immune eſt. Et certiſſime perſuaſus ſum, rerum naturalium indagatores, qui talia tractant inſtrumenta, id quod mihi non ſemel euenit, reperiſſe, differentiam nempe vt plurimum aliquam inter eiusmodi machinas licet affabre factas intercedere, quod ſane non

Q) Sic cel. BEGVELINVS tentamine capto obſeruauit 32 gradum R. cum 96 Fahrenheitiano accurate conuenire. vid. *Hiſt. de l'Academie des Sciences de Berlin Année 1749. p. 37.* Cel. MATY *dans le Journal Britannique* aſſerit 30 gr. R. c. 89. Fahrenheitiano congruere. Ergo ſecundum haec obſeruata pro duobus gradibus Reaumurianis ſeptem gradus Fahrenheitiani numerandi eſſent, cum tamen $4\frac{1}{2}$ plene ſufficiunt. Ego ſaepe in accurato Thermometro R. animaduerti 25 grad. R. cum 84 Fahrenh. conuenire, quod vero BEGVELINI obſeruatis repugnat. Anno 1756. de 16 Iul. obſeruaui fluidum in Thermometro R. propter inſignem aeſtum in 33 gradu haeſiſſe, cum Fahrenheitianum eodem loco poſitum 91 gradum tantum attingeret. Plura ſi neceſſe eſſet, exempla ad euincendum, quam parum conueniant inter ſe optima et elaboratiſſima inſtrumenta ad examen vocata, afferre poſſem.

non aliis de cauſſis, quam iis, quas iam commemoravi, oriri, certum eſt. Fruſtra igitur a diuerſis Obſeruatoribus eosdem comparationis gradus expectabis.

§. VII.

Erant quidem, qui optime rem expediri potuiſſe cenſebant, ſi ipſi illuſtri machinae inuentori placuiſſet, mentem ſuam ſuper difficili hoc argumento cum publico communicare. Proſtabat cenſura acutiſſimi MARTINE, modeſte MVSSCHENBROEKIVS dubia quaedam mouerat, ſed nulla ad has animaduerſiones reſponſio, nec REAVMVRII, nec eorum qui partes illius ſequebantur, hoc eſt Gallorum fere omnium, ſi vnum DELISLIVM in Ruſſia tunc degentem exceperis, qui proprium thermometrum noua ratione conſtruens, tentaminaque AMONTOSII et HALLEII circa thermometra ſpiritu repleta repetens, eorum incommoda probe perſpexit, deque Reaumuriano Thermometro, eiusque cum aliis collatione ſe expoſiturum in libri quem edidit praefamine quidem promittens, R) in

R) *Memoires pour ſervir à l' Hiſtoire et au Progrès de l' Aſtronomie, de la Geographie et de la Phyſique par Mr. Deliſle, à Petersb. 1738.* Praefatio haec habet pag. 15. *Et enfin pour pouvoir comparer mes Thermomètres avec ceux, qui ont été faits juſqu' içi, comme ſont ceux de Mr. Amontons, Deſaguliers, Fahrenheit et en dernier lieu ceux de Mr. de Reaumur, on trouvera içi en abregé la Deſcription de tous ceux Thermomètres, et les Principes ſur lesquels ils ſont compoſés, avec la manière de les reduire les uns aux autres, autant qu'il ſera poſſible de le faire.*

in ipſa tamen commentatione, quam de thermometris illuſtri Academiae exhibuit, famae ſine dubio Reaumurii conſulens, altum tenuit ſilentium. Interim neceſſe erat, meteorologicas obſeruationes, quas Viri extra Galliam huic naturalis doctrinae parti operam dantes, Scientiarum Academiae miſerant, in vulgus cum propriis ſuis edere, quod ſine comparatione cum Reaumuriano Inſtrumento facta, fieri haud debebat. Tandem REAVMVRIVS, elapſis integris nouem poſt inventionem annis, in libro ſaepius citato, publice profitebatur, ſe circa dilatationem et condenſationem mercurii et ſpiritus vini tentamina et comparationes per vniuerſum ſcalae interuallum inſtituiſſe, ſed ipſi nondum per otium licuiſſe experimenta illa euulgare. Sciendum vero pro obtinendo thermometro mercuriali, quod ſuo conſentire debeat, ſingulos illius gradus ad huius menſuram componendos, idemque de ſuo inſtrumento, vt Fahrenheitii ſcalam repraeſentet, faciendum eſſe, quod NOLLETIVS praeſtiterit. Dat deinde NOLLETII regulam, pro parua ſcalae parte, vi cuius decem Reaumuriani gradus ſupra et infra glaciale punctum aequantur cum gradibus Fahrenheitianis $20\frac{2}{3}$ quam proxime. Et ſecundum hanc legem MVS-

SCHE-

Sed in ipſo Commentario pag. 267., quem Academiae 1733. praelegit, cuique titulum praefixit: *Les Thermomètres de mercure rendus univerſels en leur faiſant marquer, en tout tems, la quantité, dont le Volume de mercure eſt diminué par la temperature preſente de l'air, au deſſous de l'etenduë, qu'il a dans l'eau bouillante*, nulla Reaumurii Thermometri fit mentio.

SCHENBROEKII aliorumque obſeruata ad ſcalam Reaumurianam reducta eſſe aſſerit, S) idque in ſpatio illo, veritati ſatis conſentaneum eſſe, experientia Viros doctiſſimos docuit. T) Qui vero alia via rationem graduum Fahrenheitianorum et Reaumurianorum in numeris eorumque partibus eruere conati ſunt, neque conueniunt ipſi ſatis inter ſe, et quod caput cauſſae eſt, graduum ſimilitudinem ſupponunt, quam vero machinarum harum comparatio inter ſe nunquam admittere poteſt. V)

§. VIII.

S) *J'ai dit alors et je l'ai prouvé que les Dilatations et les Condenſations de deux Liqueurs differentes, ne ſont pas proportionelles dans les differens termes, par lesquels elles paſſent pour arriver à un certain terme, ſoit de chaud, ſoit de froid. Si l'on veut avoir un Thermomètre à mercure, qui exprime les degrés de froid et de chaud par les mêmes nombres, par lesquels ils ſont exprimés ſur le Thermomètre à eſprit de Vin, on eſt dans la neceſſité de graduer le premier ſur le ſecond, comme l'Abbé Nollet l'a fait etc. Mr. Nollet a obſervé que dans les termes, qui ne ſ'elevent pas extrêmement au deſſus de la Congelation, et de ceux qui ne deſcendent pas beaucoup au deſſous, 10 deg. du Th. à eſprit de Vin fait ſur nos principes, valent* 20 $\frac{2}{3}$ *du Thermomètre à mercure de Fahrenheit; c'eſt ſur cette obſeruation, que j'ai changé les degrés de ce dernier Thermomètre en degrés de l'autre. Vid. Mem. de l'Acad. des Scienc. de Paris, Année 1739. p. 462.*

T) Illuſtris KAESTNERVS hoc propria experientia edoctus confirmat in *Promtuario Hamburgenſi Tom. V. p. 265.*

V) Illuſtr. CAR. AVG. DE BERGEN in *Diſſertatione doctiſſ. de Thermometris menſurae conſtantis etc. Nor. 1757*, fatetur in Thermometro mercuriali Nolletii Reaumurianum gradum aequalem eſſe 2 $\frac{3}{16}$ Fahrenh. gr. Celeberr. vero BEGVELINVS in ea eſt ſententia loc. cit. Reaumurianum gradum quam pro-

§. VIII.

Sed haec pro vniuerſa ſcala determinanda minime ſufficiebant, et viri harum rerum intelligentes, in gradibus, qui altius adſcendebant aut deſcendebant inſigniorem diſcrepantiam animaduertebant. Aliam igitur pro informanda ſcala Thermometri Reaumuriani mercurialis inibant. Nam iis, qui rem iuſto, vt debebat, pretio aeſtimabant, facile erat videre, ad capienda experimenta thermometra fluido ſpirituoſo repleta non ſufficere, ſed hydrargyro onuſtis omnino opus eſſe. Retinebant igitur puncta Reaumuriana fixa, glaciale et aquae ebullientis, omnes, qui huic negotio ſeſe ingerebant, et alii quidem totam ſcalam his duobus terminis incluſam in 80, alii vero hanc in 90 aequales partes diuidebant. Sed pace doctiſſimorum Virorum, quibus vel vna vel altera partitio placet, dixerim, eos nimis longe a vera Thermometri Reaumuriani indole, re hunc in modum adornata, recedere. Huius enim machinae liquor, nunquam ad ebullientis aquae altitudinem adſcendit, contractiore ſpatio terminatus. Hinc prius illud quod octoginta partium eſt, maiores eas habet genuinis Reaumurianis gradibus, quod ad oculum patet. Scala in 90 partes aequaliter diuiſa nihilo magis cum Reaumuriana conuenit, quam ſi nunquam ad eam fuerit inſtructa. Eſt potius ſcala Fahrenheitianae perfecte ſimilis, habetque gradus altero

xime aequalem eſſe 2 $\frac{1}{4}$ gr. Fahrenh. Vtrinque vero graduum ſimilitudo praeſupponitur.

tero tanto maiores iis, qui huic competunt. In vtroque caſu exactum quidem, ſi in conſtructione omnia diligenter obſeruata fuerint, paratur thermometrum, quod magno vſui eſſe poteſt, ſed nihil minus, quam Reaumurianum putandum eſt. Idem de ſcala dicendum, qua NOLLETIVS poſtea mercurialia inſtruxit thermometra. Punctum ebullitionis eiusmodi thermometrum verum habet in 85 gradu, hique gradus omnes perfecte ſimiles ſunt. X) Tacetur enim, vel ſupprimitur potius illud Thermometri Reaumuriani incommodum, quod ab inaequali dilatatione fluidi ſpirituoſi originem ducit, quodque ab hoc inſtrumento nullo modo ſeparari poteſt. Quod non minus de alio conatu Thermometrum hocce cum aliis conciliandi verum eſt. Ante hos octo annos Petropoli ſcala harmonica Delisliani et Reaumuriani Thermometri, Ruſſico et Gallico idiomate, ſplendide aeri inciſa fuit. Duplex in illa pro R. Thermometro deſcribitur ſcala, et altera quidem, quae *Reaumur mercure* dicitur, habet punctum ebullientis aquae in 93 gradu, altera vero *Reaumur eſprit de vin* inſignita, 80 gradus pro illo termino exhi-

X) Ill DE BERGEN Thermometrum Nolletii Pariſiis acceperat. Habebat id punctum ebullitionis in 85 gradu. Tentamine inſtituto, thermometrum in aquam fortiter ebullientem immerſit ſub altitudine barometri 29'' 0''' 5'''' et mercurius ad 85. gr. ſcalae aſcendebat, quod ſub eadem barometri altitudine, et in eadem aqua ſemper ita eveniebat. Vid. *cit. Diſſ. de Thermometris menſurae conſtantis etc. pag. 25.*

exhibet, in reliquis vero omnes gradus et ſupra et infra punctum congelationis aequales facit. Non maiorem igitur ab hoc, quam ab aliis conferendi modis, ſpem concipere fas eſt.

§. IX.

Quoniam ex libris MAVPERTVISII et OVTHIERII conſtabat, viros illos in celebri itinere, pro vera telluris forma determinanda ſuſcepto, ad inſtituenda tentamina circa temperiem aëris in terris iſtis, vbi vix tectis frigorum vim ſuſtinebant, duplici vſos fuiſſe thermometro, mercuriali altero, altero ſpiritu repleto, ſed vtroque Reaumurianos gradus habente, valde ſcire cupiebam, quem modum in adornanda ſcala elegiſſent, quique in vniuerſum pro ſolida comparatione adhiberi poſſet. Y) Cuius voti ante complures annes compotem me fecit amicus in Galliam excurrens, qui duo eiusmodi thermometra concordantia, Reaumurio ipſo negotium iuuante, ſecum Dreſdam redux adferebat, quorumque vſus mihi fuit conceſſus. Vtriusque inſtrumenti gradum 80 liquor aqua ebulliente actus attingebat, et hoc quidem mercurio in barometro ad 29 dig. Lond. et 5 lin. haerente, vt et alterum

Y) Reaumurius nonniſi pauca haec de ſua machina, poſt commentationes ſupra citatas communicaverat, cum publico: *Mr. de Maupertuis nous a appris qu'il a vu la liqueur d'un de nos Thernomètres gelée, quoique cette liqueur fut un excellent Eſprit de vin, affoibli ſeulement par une quatrième ou cinquième partie d'eau etc.* Vid. *Mem. de l'Acad. des Scienc. Année 1736. pag. 489.*

terum glaciale punctum, experimento capto, rite conſtitutum deprehendebatur. In eodem loco iuxta ſe poſitae machinae, diuerſiſſimo Atmoſphaerae ratione caloris et frigoris ſtatu, eundem gradum, quam proxime, indicabant. Haec res dubium mihi mouit, tubulum mercurialis thermometri forſitan non perfecte eſſe cylindricum, huncque vt mihi ſcrupulum euellerem, totam hydrargyri maſſam ignis vi ex inſtrumento effudi, et ſubtili vſus encheireſi internam vitrei tubi capacitatem accurate exploraui, quam omnino perfecte cylindricam eſſe, hoc facto tentamine, intellexi. Reliquum igitur erat, vt in ipſos gradus inquirerem, quos vniuerſos inter ſe aequales non eſſe ſtatim animadverti. Ii enim, qui ſupra glaciale punctum adſcendebant, arctiores erant ceteris, et haec contractio in primis quadraginta gradibus eadem erat. Reliqui qui hos ſequebantur quadraginta gradus vſque ad punctum ebullientis aquae, aequales erant iis, qui infra congelationis punctum deſcendebant. Quod ea fiebat ratione, vt toto ſpatio inter terminos glaciei et aquae ebullientis in 34 partes diuiſo, huius ſcalae dimidiae proximiori puncto congelationis 16 eiusmodi partes pro 40 gradibus aſſignarentur, reliquae 18 partes quadraginta ſuperiores gradus efficerent. Gradus vero infra glaciei terminum, vt iam innui, his productioribus aequales erant.

§. X.

§. X.

Ita comparatum erat thermometrum hac ſcala inſtructum, vt cum genuino Reaumuriano intra mediocre ſpatium, triginta circiter graduum, viginti nempe ſupra glaciale punctum et decem infra illud, ſatis concordaret. Sed ſecus erat, ſi duo haec inſtrumenta maiori vel caloris vel frigoris vehementiae exponebantur. Tunc enim ſtatim illa a ſe inuicem abibant, harmonia prorſus ceſſante, neque unquam tam inſignem frigoris gradum admittebat ſpirituoſum thermometrum, quam alterum mercurio repletum, et ſemper eo tardius ſegniusque deſcendebat, quo magis frigus artificiale, quo vtebar, intendebatur. Similem igitur exitum haec tentamina habebant illi, quem obſeruatores Galli in Lapponia oculis vſurpauerant. Et vice immutata, ſi thermometra illa in aqua tepida haerebant, cuius caloris gradus vi lampadis accenſae ſenſim ſenſimque creſcebat, ſemper velociori greſſu adſcendebat ſpiritus, quam mercurius, et caloris gradu quaſi fixo, flamma remota, altius haerebat ille in tubulo quam hic. Qua ex re neceſſitas enata eſt diuerſae et inaequalis magnitudinis gradibus ſcalam pro mercuriali thermometro inſtruendi, vt aliqualis ſaltem concordantia obtineretur. Et licet haec ratio ad harmoniam quandam in vulgaribus thermometris conciliandam aptiſſima ſit; multum tamen abeſt, vt illius ope iuſta comparatio facta credi poſſit. Cuius aſſerti veritas ex eo ſatis euincitur, quoniam duo gradus punctum

ctum glaciale ſupra et infra attingentes, nimia quantitate, ſubito inter ſe differunt, quod tamen natura, quae non per ſaltum, ſed ſenſim ſenſimque agere ſolet, non admittit.

§. XI.

Nihil igitur reliquum eſt, quam vt eam viam ingrediamur, quam pro vero comparationis modo obtinendo monſtrauerat REAVMVRIVS, operoſam quidem illam, ſed neceſſariam, ſingulos nempe gradus Thermometri Reaumuriani, variis altitudinibus inſtrumenti Fahrenheitiani ita adſcribendo, vt concordantia quaedam enaſcatur. Dixi methodum hanc eſſe operoſam, quod facile apparebit rem ipſam tentanti. Nam non eſt opus vnius diei, et comparatio illa in ſingulis gradibus non ſemel, ſed iterata vice, omnibus, quae circumſtant probe obſeruatis, repetenda eſt. Magna quippe cautione et circumſpectione agi res debet. Fluidum enim ſpirituoſum, quale quale ſit, eius eſt indolis, vt nonnunquam citius, quam credere par eſt, locum mutet, nonnunquam vero ambiente licet calore paululum mutato, prorſus quieſcere videatur. Cuius rei plures poſſunt eſſe cauſſae. Et licet multus ego in capiendis tentaminibus fuerim, vt regulas quasdam generales pro eiusmodi thermometris concordantibus, ſpirituoſo ſcilicet et mercuriali elicerem, conatus tamen, quod libere fateor, non eum, quem ſperaueram, habuit exitum. Quod enim de vna liquo-

ris ſpecie verum eſſet, vt eius motus, reſpectu ad hydrargyrum habito, ad certam normam ſe alligaret, de alia ſpecie non valebit, quae in adſcendendo et deſcendendo diuerſas a prioribus regulas ſequetur, et pro ſua vi innata vel celerius, vel lentius ſpatium percurret. Qui igitur certitudinem in his rebus quaerit, vt certe quaerere debemus, forſitan hac methodo non erit contentus, quae ſemper dubii et ambigui quid ſecum fert. Ii vero, qui eo fine hac machina vti volunt, vt in aliis telluris locis ope Thermometri Reaumuriani obſeruata aliquatenus ad gradus perfectioris inſtrumenti referre poſſint, iis hoc modo ſatisfieri poteſt.

§. XII.

Et ſane ſi dicendum quod res eſt, nulli alii huius generis inſtrumentorum unquam tantus honos habitus fuit, vt a tam multis egregiis obſervatoribus, quos inter toto litterarum orbe celeberrimi et eruditiſſimi Viri fuerunt, in variis et longiſſime a ſe inuicem diſſitis regionibus, ſumma circumſpectione in vſum adhiberetur. De MAVPERTVISIO et ipſius viae comite iam locutus ſum. CONDAMINIVM, BOVGVERIVM, GODINVM in itinere celeberrimo, quod pro cognoſcenda vera telluris forma, ſuſceperunt, frequenter eo tentamina inſtituiſſe, libri ipſorum loquuntur, perfectumque tantorum virorum diligentia eſt, vt multa antehac minus cognita, patefierent.

fierent. Z) Quae creditu antea difficilia nobis huius machinae ope COSSIGNIVS a) non detexit? Quibus tam facile datum eſt in variis Syriae et Palaeſtinae locis ad cognoſcendam veram aëris temperiem hac machinula vti, quam celeberr. GRANGERIO? b) Quod

Z) REAVMVRIVS ipſe praecipua eorum obſeruata enarrat his verbis: *On ſe ſeroit attendu, que dans des endroits auſſi voiſins de l'Equateur, on auroit été expoſé aux plus violentes chaleurs; cependant la plus grande chaleur, que nos Academiciens y ayent eprouvée, a été marquée par 28 degrés, chaleur, que nous avons aſſez ordinairement chaque année pendant quelques jours de nos Etés. On croit lire les obſervations de la temperature d'air d'un de nos beaux mois d'Avril ou de Mai, quand on lit celles du mois de Juin à Quitto, où le matin la liqueur a toujours été elevée entre 8 et 10 degrés, et l'après midi entre 12 et 17 degrés ½. Mais les Obſervations aſtronomiques, que ces Mrs. ont faites ſur les Montagnes, les ont expoſés à d'aſſez grands degrés de froid, à des froids plus grands, que ceux qui ſont marqués par 4 degrés au deſſous de la Congelation. Mem. de l'Acad. des Sciences de Paris, Année 1736. p. 502. Edit. de Paris.*

a) *Quand Mr.* COSSIGNY *a paſſé la Ligne, la chaleur n'a fait monter au plus la liqueur de ſon Thermomètre qu'a 26 degrés, et nous avons eu à Paris des Etés, ou la liqueur ſ'eſt elevée à près de 30 degrés, et peut-être par de là Mem. de l'Acad. des Scienc. de Par. Année 1733. pag. 433. Edit. de Paris, 4.* Et de reliquis ill. viri obſeruationibus ita pergit: *Le reſultat de ces Obſervations eſt aſſurément curieux. Il fait voir qu'on peut paſſer la Ligne, et habiter conſtamment dans les lieux ſitués entre les Tropiques, ſans avoir à craindre de ſouffrir des chaleurs plus grandes que celles, auxquelles nous ſommes expoſés à Paris dans certains jours d'Eté. Mem. de l'Acad. des Scienc. Année 1734. pag. 553.*

b) Summum enim aeſtum obſeruauit in Syria 1736. qui ad 35 gradum, imo ad longe altiorem aſſurgeret, et incolae tamen

D 2 illorum

Quot tentamina non capta ſunt BAGDADI c) ALGERII, d) in America, quatenus tunc Galliae imperio ſubiecta erat, eiusque ditionis inſulis? e) Ipſe REAVMVRIVS

illorum locorum calorem tolerabilem dicebant. Qua occaſione ill. REAVMVRIVS, MAVPERTVISII et ſociorum circafrigoris vehementiam in Lapponia obſeruata ad memoriam reuocans, haec animaduertit: *Deſorte qu'actuellement le terme de la Congelation de l'eau eſt le terme moyen des degrés, qui marquent la chaleur la plus exceſſive, et le froid le plus exceſſiv des pays habités, dans lesquels on a fait des obſervations, qui nous ont été communiquées. Ces deux extrêmes ſont terribles, et il y a pourtant lieu de croire, qu'ils ne ſont pas encore ceux du chaud et du froid, que des Hommes ſont expoſés à ſoutenir, et auxquels ils reſiſtent. Mem. de l'Acad. des Scienc. de Paris Année 1736. pag. 490. Edit. de Paris* 4.

c) Idem cel. Vir GRANGERIVS Bagdadum inuiſens ibidem thermometro vſus eſt. *Quoique Bagdat ſoit ſitué à environ 33 deg. 15 min. d'elevation du Pole dans un Pays, où il doit faire, et où il fait extremement chaud pendant l'Eté, le froid y a été plus conſiderable en 1737, qu'il ne l'a été à Paris, puiſque le 31 Janv. la liqueur deſcendit à 4 degrés ou deſſous de la Congelation. Pendant l'hiver la variation du Thermomètre y eſt bien autrement grande qu'à Paris etc. Mem. de l' Acad. des Sc. de Paris Année 1737. p. 481.*

d) Haec obſeruata debemus ill. TAITBOVT, mercatorum Gallicae nationis in illis oris iudici et protectori, et communicata cum REAVMVRIO, qui ita de iisdem loquitur. *Ces Obſervations nous confirment ce que celles de l'année 1735 nous avoient déja appris, qu'en Eté nous avons à Paris des jours plus chauds que les plus chauds jours d'Alger. Le plus haut terme, où ait monté la liqueur du Thermomètre à Alger en 1736. a été 27 deg. et elle eſt montée à Paris le 30 Juillet à 29 deg.* $\frac{2}{3}$. *Mem. de l' Acad. des Scienc. de Paris Année 1736. p. 482.*

e) *Mem. de l'Acad. des Scienc. de Paris Année 1735. p. 545. et 1736. pag. 490.*

RIVS Parifiis et in vicinis locis nonnunquam fumma induftria quotidie aëris ftatum inftrumento explorarabat, eiusque amici, qui multi erant, per vniuerfam Galliam negotium, fuo quisque loco, curabant. Quae omnia tantam machinae celebritatem et autoritatem conciliarunt, vt de naeuis tam multis ipfi forfitan inhaerentibus, nemini in mentem, Gallis vero minime, veniret, qui omnia a fuis profecta egregia, reliquisque praeftantiora effe, ne fcilicet gloria gentis detrimenti quid capiat, quantum poffunt ipfi tueri folent, vt fupra exemplo virorum cel. qui Encyclopaediae vaftum opus ediderunt in vulgus, vidimus. f) Et licet obferuata plurima, magna cautione facta credi poffint, optandum tamen effet, vt ad accuratiora inftrumenta ea tuto reduci poffent, quod vero vt iam diximus, difficillimum eft.

§. XIII.

Hoc fane optandum effet quam maxime, vt ad fubtiliores, et quae fummam diligentiam requirunt obferuationes, in auxilium fimul adhiberentur thermotra mercurio onufta, aut haec fola tantum, fepofito ad

f) Cel. HENNERT tamen de liquore, quo Reaumurius vfus eft, dubitare coepit. *Il refte à fçavoir f'il y a des erreurs confidérables dans l'efprit de vin dont Mr. de Reaumur f'eft fervi. Je ne fai pourquoi il eft allé chercher une liqueur compofée. Que n'employoit-il le mercure? Les matières homogènes font toujours dans ces cas preferables aux Matières mixtes V. Tr. des Thermomètres pag. 91.*

ad tempus Thermometro Reaumuriano, consulerentur. Magno nostris diebus applausu exceptum est. Viri acutissimi De Luc inuentum, quod in libro de Atmosphaera et Barometris communicauit. g) Nouam scilicet viam ingressus est, altitudines montium ope barometrorum metiendi, adhibito nempe Thermometro Reaumuriano. Hoc enim instrumento in subsidium vocato, difficultates, quibus alias haec methodus ob frequentissimas atmosphaerae mutationes laborat, facile superari posse credit. Nam multis tentaminibus diligentissime institutis, „in montibus altissimis Heluetiae et „ad littus maris Genuae, ac iterum Taurini repetitis, „inuenit, quanta adhibito thermometro vnius lineae „variationi barometri correctio altitudinis tribuenda „foret. Nam secundum illius computum et obseruationes, Thermometro Reaumuriano ad gradum $16\frac{3}{4}$ „supra terminum congelationis fixo, altitudo mercurii „in barometro in distantia 26094 pedum supra superficiem telluris adhuc foret unius lineae. Ac variante „gradu Thermometri supra vel infra terminum fixum „$16\frac{3}{4}$, pro quolibet gradu Thermometri infra hunc „terminum auferenda $\frac{1}{215}$ pars totius altitudinis, et contra ea addenda est $\frac{1}{215}$ pars totius altitudinis, si gradus „Thermometri superet $16\frac{3}{4}$. Ratio est, quia variante „gradu caloris, variatur altitudo atmosphaerae, ita, „vt

g) Quem librum manuscriptum Academia Parisiensis Celeb. DE LA LANDE censurae tradidit, vid. *Connoissance des Mouvemens celestes pour l' Année 1765. par Mr. de la Lande, Paris 1763. pag. 200. seqq.*

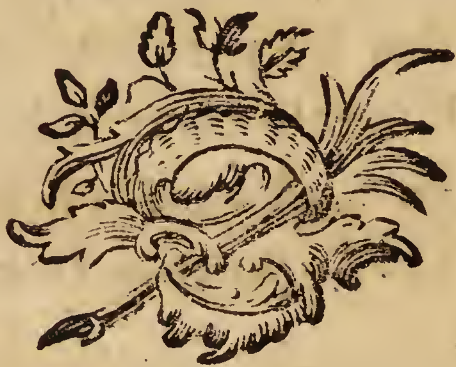
„vt 5 gradibus variationis thermometri reſpondeat fere „variatio 607 pedum. Itaque limes altitudinis atmo- „ſphaerae reſpondens gradui thermometri 16¾, quem „diximus eſſe 26094, euadit 26489, ſi thermome- „trum ſit 20 graduum ſupra terminum congelationis; „fit 27096, vbi gradus thermometri eſt 25. Et vice mu- „tata, condenſata frigoris vi atmoſphaera, ſi gradus ther- „mometri ſolum ſit 10 ſupra terminum congelationis, „altitudo atmoſphaerae erit tantum 25275 pedum; et ita „porro decreſcit altitudo atmoſphaerae, creſcente fri- „gore.“ h) Cum itaque tanti momenti res ſit, minima in ſubtiliſſimo negotio thermometri variatio, a qua vera atmoſphaerae altitudo pendet, cumque ex ſuperioribus pateat, quam ſit difficile, vt aëris temperies Thermometri Reaumuriani ope accurate innoteſcat, is mecum, vt credo, fatebitur, cel. DE LVC maiorem incredibilis ſui laboris fructum laturum fuiſſe, ſi aliud thermometri genus, quo tutius inniti potuiſſet, eleganti ſuae theoriae adhibuiſſet.

§. XIV.

Quae cum ita ſint, magnae quidem omnino illuſtri REAVMVRIO pro inuento ſuo inſtrumento debentur grates, maiores autem certe debemus pro amplificato, et in omnes fere, qua patet Orbis partes, introducto thermometri vſu, qui alias ſine ſui ipſius et amicorum,

h) Vid. Celeberr. P. MAYER *Expoſitio de tranſitu Veneris 1769. ad Auguſtiſſimam Ruſſiarum omnium Imperatricem Catharinam II. Alexiewnam, Petrop. 1769. p. 308-312.*

corum, inprimis vero Gallici nominis et ingenii celebritate, qua apud reliquos populos gens ea floret, imo et opportunitate quaquauersum sua mittendi, quae ipsi nullo tempore deest, nunquam tam vniuersalis inualuisset. Multa sane curiosa et scitu dignissima in animali, quod dicunt, et vegetabili regno, ope huius machinae et patefacta et praestita sunt, quorum notitia et fructu, illo non inuento, neque in vsus communes verso, nos adhuc careremus. Ingratissimi ergo simus, nisi hoc publice profiteamur; et licet forsan non debita ἀκριβείᾳ nobis caloris atmosphaerae gradum, praesertim in regionibus particulare quid alentibus, repraesentent, contenti tamen interea his simus, quorum cognoscendorum tam rara nobis offertur occasio. Quae vero magis in nostra potestate sunt, quaeque perfectiorem rei explorationem admittunt, vel potius requirunt, in ea omnino fas est, accuratioribus huius generis machinis, inquirere, quod sane non melius, quam per Fahrenheitiana thermometra, cum cura elaborata, fieri posse, alio tempore declarabo.



ACCESSIONES.

Nulla duratio, ſine ſucceſſione, concipi poteſt.

Hiſtoria humana diligentia nunquam ſcribi poteſt tam certa, vt locus ſubdubitandi non relinquatur.

Actio, quae in caſu vltimae neceſſitatis contra officium perfectum ſuſcipitur, laeſio eſt, ſed libera a reatu: hic tamen fauor neceſſitatis ex officio perfecto officium imperfectum minime efficit.

Non dantur receſſus naturae (vt MVSSCHENBROEKIVS loquitur) in ſe, ſed tantummodo noſtri reſpectu.

Oceanus et loca maritima regionibus mediterraneis neceſſario depreſſiora ſunt.

Aërem ſolum ſoni cauſſam eſſe difficulter probari poteſt.

Ex lumine, quod in tubo Torricelliano concuſſo apparet, neque aetheris praeſentia, neque abſentia euincitur.

Nulla hypotheſis, qua electricitatis naturam et indolem explicare volunt, omnimode vera eſt, ne Frankliniana quidem excepta.

Qui ex dato vno tentamine naturali reliqua cum eo connexa diuinare vult, licet calculo quoque vtatur, nihil efficit.

Quae in Opere cui titulus est: *L'Encyclopedie, ou Dictionnaire des Sciences, des Arts etc. Tome XVII. p. 837.* de recentissimis in Anglia circa satellitem Veneris factis obseruationibus referuntur, falsa sunt, et ex ipsa praefatione libri BONNETI *Considerations de la Nature*, ad quem tamen prouocatur, refelli possunt.

